

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DEUTSCHES  PATENTAMT

## AUSLEGESCHRIFT 1 024 925

B 36703 IVc/12 d

ANMELDETAG: 1. AUGUST 1955

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT: 27. FEBRUAR 1958

## 1

An jeder Ionenaustauschanlage ist zu beobachten, daß der Behandlungseffekt infolge des sogenannten Ionenrücktauses bei Minderbelastung der Anlage sowie beim Anfahren nach längerem Stillstand unzureichend ist. Dies ist besonders störend, wenn hohe Anforderungen gestellt werden, z. B. bei der Wasserentsalzung im Mischbettverfahren. Es ist daher vorgeschlagen worden, dem Ionenaustauscher ein Meßgerät nachzuschalten, welches nach Art der bekannten Grenzwertregler beim Absinken der angestrebten Wirkung selbsttätig eine Ventilstellung bewirkt, durch welche das behandelte Gut in den Einlauf der Anlage zurückgeführt wird.

Im Gegensatz zu diesem bekannten Verfahren, durch welches das den Anforderungen nicht genügend behandelte Gut erneut der Behandlung zugeführt wird, gleichgültig ob der Mangel durch Stillstand, Minderleistung oder Überlastung der Behandlungsanlage verursacht worden ist, bezweckt die vorliegende Erfindung die Einhaltung der für das jeweilige Austauschverfahren geltenden optimalen Beaufschlagung der Anlage. Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß die behandelte Flüssigkeit ständig teilweise oder vollständig auf den Ionenaustauscher zurückgeführt und auf der Eingangsseite der Anlage jeweils so viel zu behandelnde Flüssigkeit neu zugeführt wird, wie nach dem Durchgang durch die Austauschvorrichtung entnommen wird. Durch die Aufrechterhaltung eines ständigen Durchflusses wird der Rücktausch von Ionen einwandfrei verhindert, so daß auch nach kurzem oder längerem Stillstand der Anlage sowie bei extrem geringer Entnahme in jedem Fall ein mit dem besten Aufbereitungseffekt behandeltes Gut entnommen werden kann.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens nach der Erfindung besteht darin, daß sich ein Zwischenbehälter für behandeltes Gut erübrigt. Damit entfallen auch alle Nachteile, die mit einem solchen Zwischenbehälter verbunden sind, wie Berührung des Inhaltes mit Luft, Möglichkeit der Verunreinigung und Aufnahme von Spuren des Baumaterials des Behälters.

Der ständige Durchlauf kann mittels einer üblichen Fördereinrichtung, z. B. einer Pumpe, bewirkt werden, die im Verhältnis zu der den Kreislauf bewirkenden Rückleitung so angeordnet ist, daß sie sowohl den Umlauf als auch den Durchlauf neuer zu behandelnder Flüssigkeit bewirkt. Bei Erprobung des Verfahrens in der Praxis hat sich gezeigt, daß die erneute Beaufschlagung eines teilweise schon beladenen Ionenaustauscherbettes mit behandeltem Gut keine Verschiebung der beladenen Zonen innerhalb des Austauschers hervorruft, wenn die Umlaufgeschwindigkeit und damit der Durchfluß durch das Bett innerhalb eines gewissen Bereiches liegt, der von dem Ionen-

## Verfahren und Vorrichtungen zur Vermeidung des Ionenrücktauses beim Betrieb von Ionenaustauschanlagen

## Anmelder:

Berkefeld-Filter Gesellschaft  
und Celler Filterwerke G. m. b. H., Celle

## Beanspruchte Priorität:

Schaustellung vom 24. April 1955 auf der am 24. April 1955  
eröffneten Deutschen Industriemesse (Vereinigte Technische  
Messe und Mustermesse) in Hannover

Karl F. H. Mehls, Celle,  
ist als Erfinder genannt worden

## 2

austauscher und dem zu behandelnden Gut sowie den bekannten physikalischen Bedingungen, wie Temperatur und Viskosität der Lösung abhängig ist. Beispielsweise wurde bei der Enthärtung von Wasser im Natriumzyklus und bei der Vollentsalzung nach dem Mehrbett- und nach dem Mischbettverfahren unter Verwendung gebräuchlicher Ionenaustauscher gefunden, daß die zulässige Beaufschlagung im Umlauf pro Stunde im allgemeinen höher liegen muß als die fünffache Ionenaustauscherfüllung und die Beaufschlagung ohne Schmälerung des Effektes auf Werte getrieben werden kann, die etwa das Zehnfache der bezeichneten Minimalbeaufschlagung betragen.

Im folgenden werden die Vorteile des Verfahrens nach der Erfindung durch den Vergleich einer in bekannter Weise arbeitenden Entsalzungsanlage für normales Trinkwasser mit einer nach der Erfindung betriebenen Anlage näher erläutert.

Eine Anlage der üblichen Ausführungsform wird nach der Regeneration der Austauschermasse angefahren und auf Betrieb geschaltet, wenn im Zuge dieses Anfahrens nach der Regeneration der Behandlungseffekt eine gewünschte Größenordnung erreicht hat. Die Anlage muß praktisch innerhalb feststehender Beaufschlagungsgrenzen durchgefahren werden, damit der Behandlungseffekt nicht leidet. Unterbrechungen in der Arbeitsperiode oder Drosselung der Durchflußleistung führen im Filterbett zu einem Rücktausch chemisorbierter Kationen und Anionen, die den Entsaltungseffekt bei Wiederinbetriebnahme bzw. überhaupt herabsetzen.

Führt man bei einer Wiederinbetriebnahme oder bei durch Minderbelastung abgesunkenem Aufbereitungseffekt das im Salzgehalt zu hoch liegende Wasser nach der bekannten Arbeitsweise, gesteuert von einem Leitfähigkeitsmeßgerät, zurück, so muß man eine gewisse Anlaufzeit warten, bevor im Zuge der Wasser-  
rückführung die Anlage sich bis zu einem normalen  
Entsalzungseffekt wieder eingelaufen hat.

Betrieibt man die Anlage dagegen nach dem Verfahren nach der Erfindung, indem man auch während der Zeit des Stillstandes mittels einer Pumpe einen Umlauf aufrechterhält, so kann jederzeit, ohne das Einspielen eines neuen Gleichgewichts abwarten zu müssen, Wasser entnommen werden, das im Salzgehalt den Anforderungen entspricht. Erst wenn im Zuge der normalen Beaufschlagung die Aufnahmefähigkeit der Anlage erschöpft ist, wird sich der Durchbruch bemerkbar machen. Gegenüber einer Anlage ohne Umlauf ist der Durchbruch bei Erschöpfung sogar schärfer, weil sich scharfe Zonen innerhalb des Bettes ausbilden, denn eine Verschleppung von durch Rücktausch während Stillständen oder Minderbelastung desorbierten Ionen in noch unbeladene Teile des Bettes kann nicht stattfinden.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele von nach der Erfindung betriebenen Ionenaustauschanlagen schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Druckfilteranlage 1 mit einer Ionenaustauscherfüllung, der eine Förderpumpe 2 vorgeschaltet ist. Diese fördert das durch den Einlauf 3 neu zugeführte, zu behandelnde Gut sowie durch die Rücklaufleitung 4 im Kreislauf zurückgeführtes Gut. Das in die Ablaufleitung 5 des Druckfilters gelangende Gut kann entweder aus der Leitung 6 entnommen werden oder über die Rücklaufleitung 4, in welcher sich ein Rückschlagventil 7 befindet, zur Förderpumpe 2 zurückströmen. In dem Maße, in welchem behandeltes Gut durch die Entnahmeleitung 6 abfließt, strömt zu behandelndes Gut durch den Einlauf 3 zur Saugseite der Förderpumpe 2 zusammen mit dem restlichen Umlauf aus der Leitung 4. Die Rückschlagklappe 7 verhindert den Zusammentritt von unbehandeltem Gut mit dem behandelten Gut, ohne daß ersteres die Druckfilteranlage 1 passiert hat.

In Fig. 2 ist eine Anlage dargestellt, welche vollkommen der in Fig. 1 gezeigten Anlage entspricht, aber zusätzlich mit einem in die Ablaufleitung 5 eingeschalteten Meß- und Regelgerät 8 für die Durchflußmenge ausgestattet ist. Dieses Gerät steuert über die Leitung 9 ein im Einlauf 3 angeordnetes Ventil 10 in bekannter Weise. Durch Drosselung oder weitere

Öffnung dieses Ventils kann eine bestimmte, vorher eingestellte Leistung eingehalten werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Betrieb von Ionenaustauschanlagen zwecks Vermeidung eines durch Unterbelastung oder Stillstand verursachten Ionenrücktauses, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein solcher Anteil der behandelten Lösung auf die Eingangsseite des Ionenaustauschers zurückgeführt und mit neuer zu behandelnder Lösung vereinigt wird, daß die Summe der zurückgeführten und der neu zugeführten Lösung der jeweiligen optimalen Beaufschlagung entspricht, wobei so viel zu behandelnde Lösung neu zugeführt wird, wie nach dem Durchgang durch die Austauschvorrichtung entnommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhr der zu behandelnden Flüssigkeit durch einen in der Abflußleitung des Ionenaustauschers angeordneten Durchflußregler gesteuert wird, welcher, z. B. über eine elektrische Steuereinrichtung und einen Stellmotor, ein Ventil in der Zufußeitung in der Weise regelt, daß der Ionenaustauscher auch bei wechselnder Entnahme behandelter Flüssigkeit konstant beaufschlagt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ionenaustauschbett beim Entsalzen oder Enthärten von Wasser in der Stunde mit der 5- bis 50fachen Menge des Volumens der Austauschermasse beaufschlagt wird, bei Mischungen von Austauschern jeweils bezogen auf die einzelnen Komponenten.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die den Durchlauf bewirkende Fördereinrichtung, z. B. eine Pumpe, im Verhältnis zu der den Kreislauf bewirkenden Rückleitung so angeordnet ist, daß die gleiche Fördereinrichtung sowohl den Umlauf als auch den Durchlauf neuer, zu behandelnder Flüssigkeit bewirkt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der für den Umlauf vorgesehenen Rückleitung für die behandelte Flüssigkeit ein Rückschlagventil angeordnet ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
USA.-Patentschrift Nr. 2 384 311;  
französische Patentschrift Nr. 603 770;  
Mitteilungen der VGB, 1952, S. 201 bis 205.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

